

10/533949  
PCT/JP03/14235

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

07.11.03

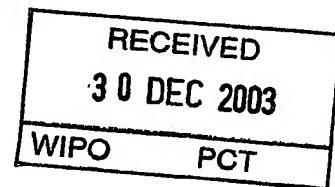
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年11月25日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-340852  
[ST. 10/C]: [JP2002-340852]

出 願 人  
Applicant(s): ホーコス株式会社

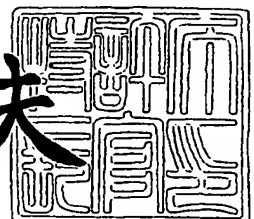


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 14PH1125

【提出日】 平成14年11月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 広島県福山市草戸町二丁目24番20号 ホーコス 株式会社内

【氏名】 菅田 秦介

【特許出願人】

【識別番号】 591059445

【住所又は居所】 広島県福山市草戸町二丁目24番20号

【氏名又は名称】 ホーコス 株式会社

【代表者】 菅田 秦介

【代理人】

【識別番号】 100065721

【弁理士】

【氏名又は名称】 俣熊 弘稔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 059592

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 工作機械の多軸スピンドルヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に形成された切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこの通路の対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を形成したことを特徴とする工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【請求項 2】 先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管の内孔である切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこれに対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を形成したことを特徴とする工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【請求項 3】 前記開口度合い変更手段が前記切削液供給通路の後端開口の後側からこの切削液供給通路内にこれと同心に挿入されるテーパ部を有する挿入部材を備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【請求項 4】 前記挿入部材が前記共通密閉空間の後側囲壁に固定されており、この後側囲壁の外側から脱着される構成となされていることを特徴とする請求項 3 記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【請求項 5】 前記挿入部材の前後位置が前記共通密閉空間の後側囲壁外側から調整変更される構成となされていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【請求項 6】 前記挿入部材の肉厚部にこれの前端面から後端面に至る切削液通路を形成したことを特徴とする請求項 3、4 又は 5 記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、刃具先端部から霧状潤滑油が噴出される工作機械の多軸スピンドルヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

工作機械の多軸スピンドルヘッドは存在しているのであり、その概要は例えば次のようになされているのであって、即ち、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管の内孔である切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てその対応する刃具の先端から噴出されるものとなされている（例えば特許文献 1 参照）。

この多軸スピンドルヘッドは、通常では、複数のスピンドル軸が同時にワークを切削するように使用されるものである。

【0003】

【特許文献 1】

登録実用新案第 3 0 6 0 8 5 6 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記した工作機械の多軸スピンドルヘッドにおいては、前記共通密閉空間から各々の前記スピンドル軸の切削液供給通路内へ流入する霧状の潤滑油の流量を変更するための手段は設けられていないのが実情であり、従ってスピンドル軸によってはその刃具の先端から過多或いは過少の潤滑油が噴出されることが生じる。

これがために、高品質の切削が行われなかったり或いは潤滑油の無駄な供給が

行われることがある。

本発明は、斯かる実情に対処し得るものとした工作機械の多軸スピンドルヘッドを提供することを目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、請求項1に記載したように、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に形成された切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこの通路の対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を形成したものとなしてある。

#### 【0006】

この発明によれば、前記共通密閉空間内に供給された霧状の切削液は前記開口度合い変更手段を経てこれの関連した前記切削液供給通路を通過して前記刃具の先端から噴出する。従って、前記した各スピンドル軸の切削液の噴出流量はその対応する前記開口度合い変更手段により決定された開口度合いに関連して異なったものとなる。

#### 【0007】

また請求項2記載の発明は、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管の内孔である切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこれに対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を形成したものとなしてある。

#### 【0008】

この発明によれば、請求項1記載の作用が得られるほかに次のような作用が得られるのであって、即ち、前記切削液供給管はこれの対応する前記スピンドル軸

の回転にも拘わらず非回転状態に保持されるため、この切削液供給管内を流れる霧状の切削液は前記スピンドル軸の回転による遠心力を受けるものとならず、この遠心力による液状化の発生を阻止される。

#### 【 0 0 0 9 】

上記した各発明は次のように具体化するのがよい。

即ち、請求項 3 に記載したように、前記開口度合い変更手段が前記切削液供給通路の後端開口の後側からこの切削液供給通路内へこれと同心に挿入されるテーパ部を有する挿入部材を備えている構成となす。このようにすれば、テーパ部はこれの位置を前後に変位されることにより、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを小或いは大に変化させるものとなる。また、テーパ部は前記切削液供給通路の後端開口において該テーパ部外周個所に環状の通路を形成し、この環状の通路はこれを通じた後の前記切削液供給通路内の霧状の切削液の流れを対称状となし偏りの少ないものとなす上で寄与する。

#### 【 0 0 1 0 】

また請求項 4 に記載したように、前記挿入部材が前記共通密閉空間の後側囲壁に固定されており、この後側囲壁の外側から脱着される構成となす。これによれば、前記挿入部材が簡易に交換装着され或いは取り外されるものとなり、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いの大きな変更が簡易に行われるようになる。

#### 【 0 0 1 1 】

また請求項 5 に記載したように、前記挿入部材の前後位置が前記共通密閉空間の後側囲壁外側から調整変更される構成となす。これによれば、前記開口度合い変更手段による前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いの変更調整が簡易に行われるようになる。

#### 【 0 0 1 2 】

さらには、請求項 6 に記載したように、前記挿入部材の肉厚部にこれの前端面から後端面に至る切削液補給通路を形成した構成となす。これによれば、該切削液補給通路が前記切削液供給通路内への常態の切削液の補給を可能となし、このように補給された常態の切削液は前記共通密閉空間内から前記切削液供給通路内

へ流入した霧状の切削液により効率的にその一部を霧化されて刃具の先端へ運ばれるものとなる。また常態の切削液の補給は前記刃具の先端から噴出される切削液の流量を一挙に大きく変化させる上で寄与する。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施例に係る工作機械の多軸スピンドルヘッドを示す側面視断面図、図2は図1のx-x部を示す図、図3は前記多軸スピンドルヘッドの側面視拡大断面図、図4は前記多軸スピンドルヘッドのスピンドル軸後端部を示す側面視断面図、図5は前記スピンドル軸後端部の変形例を示す側面視断面図、図6は前記スピンドル軸後端部の他の変形例を示す側面視断面図である。

#### 【0014】

図1、図2及び図3に於いて、1はベッドで、2はこのベッド1の上面の案内軌道1aを介して前後方向f1、f2の作動可能に装着された移動台、そして3は移動台2の上面に固定された多軸スピンドルヘッドである。

#### 【0015】

多軸スピンドルヘッド3の具体的構成について説明すると、次のとおりである。

即ち、移動台2に固定されたヘッドフレーム4を備えており、このフレーム4の前面には後部ケースフレーム5aと前部ケースフレーム5bを具備したスピンドル部5が設けてある。

#### 【0016】

後部ケースフレーム5aは起立壁部6と側壁部7を有している。起立壁部6の肉厚内には外部から霧状の切削液を供給される供給路6aが形成され、また起立壁部6の後面には共通密閉空間8を形成するための後側囲壁8aをボルト固定されており、このさい供給路6aは共通密閉空間8内と連通される。

#### 【0017】

前部ケースフレーム5bは起立壁部9とスピンドルケース部10とからなる。起立壁部9は後部ケースフレーム5aにボルト固定してあり、前記共通密閉空間8の前方個所には図3に示すようにスピンドル軸11の挿通される透孔9aが各

スピンドル軸 1 1 毎に形成されている。

#### 【 0 0 1 8 】

スピンドルケース部 1 0 は複数のスピンドル軸 1 1 を包囲するための方形状の外壁部 1 2 と、これの内方で各スピンドル軸 1 1 を包囲するための中間壁部 1 3 とからなる。

#### 【 0 0 1 9 】

外壁部 1 2 の前面部には各スピンドル軸 1 1 に対応した円形の透孔 a が図 3 に示すように形成されており、各透孔 a の前面にはスピンドル軸 1 1 の挿通される前端面カバー 1 4 がボルト固定されている。

#### 【 0 0 2 0 】

各スピンドル軸 1 1 は前部径大部 1 1 a と後部細径部 1 1 b とからなり、透孔 a に嵌着された軸受 1 5 と透孔 9 a に嵌着された軸受 1 6 とで前部ケースフレーム 5 b 上の一定位置での回転自在に支持されている。各スピンドル軸 1 1 の中心部の軸方向個所には直状の中心孔 b が形成してあり、この中心孔 b の前部は段違い状の径大部 b 1 となされている。

#### 【 0 0 2 1 】

ここで、1 7 は前端面カバー 1 4 の前面を被うためのカバー部材でスピンドル軸 1 1 に固定されており、1 8 は前端面カバー 1 4 の内方に嵌着されたオイルシールである。

#### 【 0 0 2 2 】

1 9 は中心孔 b の径大部 b 1 の特定位置に嵌着固定された刃具保持筒部材であり、また 2 0 は刃具保持筒部材 1 9 内に位置された刃具である。そして、刃具保持筒部材 1 9 及び刃具 2 0 のそれぞれの中心部の各軸方向個所には通路孔 c 1、c 2 が形成してある。

#### 【 0 0 2 3 】

スピンドル軸 1 1 の中心孔 b の内方にはこの中心孔 b の径より細い直状の切削液供給管 2 1 がスピンドル軸 1 1 と同心に設けてある。この供給管 2 1 の後端部は後部ケースフレーム 5 a の起立壁部 6 に設けられた孔 6 b 内に位置され、結合部 2 2 やパッキンなどを介して起立壁部 6 に固定されており、その内孔である切



削液供給通路 2 1 a は共通密閉空間 8 内に気密状に連通されている。そして供給管 2 1 の前端は中心孔 b の径大部 b 1 後端を経て刃具保持部材 1 9 の通路孔 c 1 内に略気密状に挿入されている。

#### 【 0 0 2 4 】

この際、切削液供給管 2 1 の前端部とスピンドル軸 1 1 の径大部 1 1 a との間には軸受（ローラベアリング） 2 3 が設けてあり、この軸受 2 3 は、スピンドル軸 1 1 の円滑な回転が切削液供給管 2 1 により阻害されない構造となす上で寄与するものである。

#### 【 0 0 2 5 】

各スピンドル軸 1 1 は図 1 に示すヘッドフレーム 4 に装設された主軸駆動モータ 2 4 で駆動されるようになされるのであって、具体的には次のようになされている。

即ち、主軸駆動モータ 2 4 の出力軸に結合された原動軸 2 5 を、前部及び後部ケースフレーム 5 a、5 b で囲まれた歯車室 2 6 の内方個所に一定位置での回転自在に設け、この原動軸 2 5 の先部に原動歯車 2 7 を形成する。一方では歯車室 2 6 内に於いて、各スピンドル軸 1 1 の後端部に従動歯車 2 8 を固定し、この従動歯車 2 8 と原動歯車 2 7 とを複数の中間歯車 2 9 からなる歯車列で連動連結させる。

#### 【 0 0 2 6 】

このように構成した多軸スピンドルヘッド 3 の前方にはベッド 1 と一定相對配置となした被加工物固定台 3 0 が設けてある。このさい、被加工物固定台 3 0 の被加工物支持面 3 0 a の周囲には包囲枠部材 3 1 が固定されている。

#### 【 0 0 2 7 】

3 2 は前後方向 f 1、f 2 の伸縮可能に装着されたカバー装置で、被処理物加工時は包囲枠部材 3 1 に密状に接して被加工物 w や多軸スピンドルヘッド 3 の前部を下方側のみ開放された状態に包囲するものとなしてある。

#### 【 0 0 2 8 】

3 3 は切屑や切削液を案内するためのホッパー形案内路でカバー装置 3 2 の下面側を被うように配設してあり、また 3 4 はホッパー形案内路 3 3 から落下した

切削液などを適当個所へ案内するための案内面装置である。

#### 【0029】

図3中、35は霧状の切削液を生成するための切削液霧化装置で、圧縮空気供給管36、フィルター37a、圧力調整装置37b、霧化装置37c及び切削液送出管38とを備えている。切削液送出管38は管路39を介して供給路6aと連通されており、管路39途中には図示しない制御装置により適時に開閉作動される電磁弁40が設けてある。

#### 【0030】

次に本発明の特徴的構成について図4～図6をも参照して説明する。

図4に示すように、前記切削液供給通路21aの後側にはこの通路21aの後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段41が形成してある。この開口度合い変更手段41は前記切削液供給通路21aの後端開口の後側からこの切削液供給通路21a内にこれと同心に挿入されるテーパ部42aを有するものとした挿入部材42を備えている。

#### 【0031】

そして、挿入部材42は図4に示すように、後部を雄ネジ部42bとなされると共に雄ネジ部42bの後端個所にスパナを係合させて全体に回転力を付与するための回転入力部42cを形成したものとなっている。

#### 【0032】

一方では、後側囲壁8aの切削液供給通路21aの後端開口をなすテーパ孔部dと対向した個所には前後向きの雌ネジ部e1やシール部e2を具備した透孔eを形成しており、この雌ネジ部e1を介して挿入部材42を固定させている。この挿入部材42の装着及び固定に際しては、テーパ部42aを後側囲壁8aの後側から透孔eを通じて共通密閉空間8内に挿入し、続いて切削液供給通路21aの後端部の内方に部分的に挿入し、さらに雄ネジ部42bを雌ネジ部eに適當長さ螺合させ、この後、ロックナット43を雄ネジ部42bに螺合させ該雄ネジ部42bと雌ネジ部e1とを締結させてテーパ部42aを切削液供給通路21aの後端開口をなすテーパ孔部dと略同心に支持させるように行う。

#### 【0033】

また切削液供給通路 2 1 a のテーパ孔部 d の開口度合いは、切削液供給通路 2 1 a に対するテーパ部 4 2 a の前後位置を雄ネジ部 4 2 b の回転操作により変位させることにより変更されるものであって、具体的には、雄ネジ部 4 2 b を雌ネジ部 e 1 に対し前方へ変位させることにより、切削液供給通路 2 1 a とテーパ部 4 2 a との間に形成されている環状通路 g の幅が連続的に漸次減少して小さくなるのであり、逆に雄ネジ部 4 2 b を雌ネジ部 e 1 に対し後方へ変位させることにより、環状通路 g の幅が連続的に漸次増大して大きくなるものである。

#### 【0 0 3 4】

上記挿入部材 4 2 は図 5 に示すような挿入部材 4 2 A に変形してもよいのであって、即ち、肉厚部にこれの前端面 h 1 から後端面 h 2 に達する切削液補給通路 4 2 d を形成したものとなす。そして、切削液補給通路 4 2 d には常態切削液供給装置 4 4 から延出された常態切削液供給管 4 5 を接続させる。

#### 【0 0 3 5】

常態切削液供給装置 4 4 は、常態切削液の貯溜された切削液タンク 4 6、このタンク 4 6 内の常態切削液を吸引管 4 7 を介して特定量だけ吸引しては切削液補給通路 4 2 d 内に繰り返し送り出すものとした往復動ポンプ 4 8、このポンプ 4 8 を往復駆動するための空気圧往復シリンダ装置 4 9、及び、このシリンダ装置 4 9 に接続された圧縮空気供給管 5 0 の途中に設けられ図示しない制御装置により適時に開閉作動される電磁弁 5 1 を備えており、電磁弁 5 1 の開閉作動により常態の切削液を切削液供給管 2 1 内に供給すると共に、電磁弁 5 1 の開閉速度を大小に変化させることで往復動ポンプ 4 8 の作動速度を大小に変化させて常態切削液の供給流量を大小に変化させるものとなされている。

#### 【0 0 3 6】

また前記挿入部材 4 2 は図 6 に示すような挿入部材 4 2 B に変形してもよいのであって、即ち、前記雄ネジ部 4 2 b の個所を丸棒状部 4 2 e になすと共に丸棒状部 4 2 e の後端にフランジ部 4 2 f を形成したものとなす。そして、この挿入部材 4 2 B の固定は、後側囲壁 8 a の前記雌ネジ部 e 1 の個所を単純な円形孔部 e 3 となし、この円形孔部 e 3 の後側からテーパ部 4 2 a を共通密閉室 8 内に挿入し、さらに切削液供給管 2 1 の後端部の内方に挿入し、丸棒状部 4 2 e を円形

孔部 e 3 内に位置させて、フランジ部 4 2 f を後側囲壁 8 a の外面に当接させ、フランジ部 4 2 f と後側囲壁 8 a をボルトで締結したものとなっている。

#### 【0037】

切削液供給通路 2 1 a の後端開口 d の開口度合いは、切削液供給通路 2 1 a に対するテーパ部 4 2 a の前後位置を後側囲壁 8 a の外面とフランジ部 4 2 f との間に介装されるスペーサ 5 2 の厚さを大小に変化させることにより変更されるものであって、具体的には、スペーサ 5 2 の厚さを減少させることより、切削液供給通路 2 1 a とテーパ部 4 2 a との間に形成されている環状通路 g の幅が減少して小さくなり、逆にスペーサ 5 2 の厚さを増大させることにより、環状通路 g の幅が増大して大きくなるものである。

#### 【0038】

次に上記の如く構成した本実施例品の一使用例及びその作動を説明する。

図 7 はワークの加工状態を示す正面図である。この図に示すように方形状のワーク w の前面の上側に 4 つの比較的浅い孔 m 1 を穿孔し、下側に 4 つの比較的深い孔 m 2 を穿孔するものとする。また経験則から、或いは予め試験的に加工した結果から、比較的浅い孔 m 1 を加工するときの切削液の流量は毎時 1 0 ミリリットル程度となすのが好ましく、また比較的深い孔 m 2 を加工するときのそれは毎時 5 0 ミリリットル程度となすのが好ましいということが判明しているものとする。

#### 【0039】

この場合、作業者は必要に応じてロックナット 4 3 を弛緩させスパナを使用するなどして回転入力部 4 2 c に回転力を付与して挿入部材 4 2 を回転操作することにより、各挿入部材 4 2 の前後位置を、各刃具 2 0 からの切削液の流量がその加工する孔 m 1、m 2 に対応する前記した特定の流量となるように変更調整し、その前後位置を保持させるようにロックナット 4 3 を締結する。

そして一方では、移動台 2 を図 1 の位置から後方 f 2 へ移動させ、被加工物固定台 3 0 の被加工物支持面 3 0 a に被加工物 w を固定させる。

#### 【0040】

次に主軸駆動モータ 2 4 を作動させる。これにより、このモータ 2 4 の回転は

歯車 2 7、2 9、2 8 を介して各スピンドル軸 1 1 に伝達され、各スピンドル軸 1 1 は軸受 1 5、1 6 に案内されて円滑に回転する。この回転中、切削液供給管 2 1 は起立壁部 6 に固定されているため、非回転状態に保持される。

そして主軸駆動モータ 2 4 の作動に関連して電磁弁 4 0 が開放作動される。これにより、圧縮空気供給管 3 6 から供給される圧縮空気が霧化装置 3 7 c 内を流動し、霧化装置 3 7 c は霧吹き原理で霧状の切削液を生成させる。

#### 【0 0 4 1】

このように生成された霧状の切削液は供給路 6 a を経て共通密閉空間 8 内に達し、共通密閉空間 8 内から、開口度合い変更手段 4 1 の挿入部材 4 2 により適当な開口度合いとなされた各切削液供給管 2 1 後端部のテーパ孔部 d を経て各切削液供給管 2 1 内へ供給され、続いてこの内方を前方 f 1 へ向け流動する。この切削液供給管 2 1 内を前方へ流動している霧状の切削液は、切削液供給管 2 1 が非回転状態に保持されているため、スピンドル軸 1 1 が高速回転してもその回転による遠心力の作用を全く受けないのであり、従って切削液供給管 2 1 内で遠心力による液化現象の発生や、その構成成分の比重の差による成分分離現象の発生を伴うことなく均等に分布された状態を保持される。

#### 【0 0 4 2】

切削液供給管 2 1 内の切削液は切削液供給管 2 1 の前端から出た後、刀具保持筒部材 1 9 内の通路孔 c 1 に達し、続いて刀具 2 0 の通路孔 c 2 を経て刀具 2 0 の先端から噴出される。この噴出状態の下で、移動台 2 を前方 f 1 へ移動させるのであり、この移動量が一定大きさに達すると、刀具 2 0 先端が被加工物 w に達し、これを加工するものとなる。この加工中、刀具 2 0 先端から霧状の切削液がこの刀具 2 0 の加工する孔 m 1、m 2 に対応した特定流量で噴出されるため、各刀具 2 0 の加工個所は過不足なく効果的に潤滑されるものとなる。

#### 【0 0 4 3】

上記の使用例において一部の孔 m 1、m 2 だけをさらに深く加工するようなときには、この孔 m 1、m 2 に対応した切削液の流量を大幅に増大させて例えば毎時 1 5 0 ミリリットル程度となすことが要求されることがあるが、このような場合は、その孔 m 1、m 2 に対応する挿入部材 4 2 を図 5 に示す挿入部材 4 2 A と交

換装着するのである。

#### 【 0 0 4 4 】

そして、先の使用例における電磁弁 4 0 の作動に関連させて別の電磁弁 5 1 をも適当な速度で作動させるのであり、これにより共通密閉空間 8 内に供給された霧状の切削液がテーパ部 4 2 a と切削液供給管 2 1 の後端部であるテーパ孔部 d との間に形成された環状通路 g を通じて切削液供給管 2 1 内に流入すると同時に、常態切削液タンク 4 6 内の常態切削液が往復動ポンプ 4 8 により特定流量で切削液補給通路 4 2 d 内に供給され、挿入部材 4 2 A の前端面 h 1 の開口から常態の液状のまま切削液供給管 2 1 内に補給される。

#### 【 0 0 4 5 】

これにより切削液供給管 2 1 内を流れる切削液の流量は例えば毎時 1 5 0 ミリリットルとなるのである。そして、切削液補給通路 2 1 a から補給された切削液は前記環状通路 g から勢いよく切削液供給管 2 1 内に対称形状で流入する霧状の切削液の流動エネルギーにより微細化されて均等に分散されるのであり、以後、環状通路 g から流入した霧状の切削液液と一緒にあって刃具 2 0 の先端から安定的に噴出する。

#### 【 0 0 4 6 】

このように切削液補給通路 4 2 d から切削液を補給するとき、補給される切削液は霧状でなく常態の液状であるため、その流量を大小に変更することで、刃具 2 0 先端から噴出される切削液の流量は大きく変化されるものとなるのであり、従って環状通路 g を経て供給される霧状の切削液の流量がたとえ毎時数十ミリリットル程度であっても、刃具 2 0 先端から噴出される切削液のそれは容易に毎時数百ミリリットル程度となされるのである。

#### 【 0 0 4 7 】

上記使用例における挿入部材 4 2 は図 6 に示す挿入部材 4 2 B に変更してもよいのであり、このようにすれば、挿入部材 4 2 B は丸棒状部 4 2 e 及び円形孔部 e 3 で位置決めされるため、雄ネジ部 4 2 b や雌ネジ部 e 1 を介して位置決めされる挿入部材 4 2、4 2 A に較べてその位置を正確に保持されるのであり、従って挿入部材 4 2 B のテーパ部 4 2 a と切削液供給管 2 1 の後端部であるテーパ孔

部 d との同心度が向上し、切削液供給管 2 1 内の霧状の切削液の流動が一層、均等化され安定化されるのである。

#### 【 0 0 4 8 】

上記実施例は図 8 に示すように変形することができる。ここに、図 8 は先の実施例の変形例に係る多軸スピンドルヘッドを示す側面視断面図である。

この変形例では先の実施例における切削液供給管 2 1 は設けていないのであり、これに代えて、スピンドル軸 1 1 の後端から細径軸部 5 3 を後方へ延長させてこの後端を起立壁部 6 の透孔 6 a を通じて共通密閉室 8 内に位置させ且つスピンドル軸 1 1 の中心孔 b を細径軸部 5 3 の後端まで延長させ、さらに透孔 6 a の内周面と細径軸部 5 3 の外周面との間の空間を細径軸部 5 3 の回転を許容した常態で気密状に保持するものとしたシール部材 5 4 を装設している。

#### 【 0 0 4 9 】

そして、スピンドル軸 1 1 及び細径軸部 5 3 の中心孔 b を切削液供給通路 2 1 a として使用し、この通路 2 1 a のそれぞれに先の実施例と同様な開口度合い変更手段 4 1 が形成してあり、共通密閉室 8 内に供給された霧状の切削液が切削液供給通路 2 1 a を経て刃具 2 0 の先端から噴出する構造となされている。

#### 【 0 0 5 0 】

この変形例においては、切削液供給通路 2 1 a はスピンドル軸 1 1 が回転するときこれと同体回転するため、切削液供給通路 2 1 a 内を流動する霧状の切削液に遠心力が作用しその液状化が生じるが、スピンドル軸 1 1 が高速で回転されない限り、その液状化は許容し得る程度のものである。

#### 【 0 0 5 1 】

##### 【発明の効果】

以上の如く構成した本発明によれば、次のような効果が得られる。

即ち、請求項 1 記載のものによれば、共通密閉室 8 内に特定圧の霧状切削液を供給することにより、各スピンドル軸 1 1 の刃具 2 0 の先端から切削液を過不足のない流量で噴出させることができ、各スピンドル軸 1 1 に高品質且つ効率的な加工を行わせることができるものである。

#### 【 0 0 5 2 】

請求項 2 記載のものによれば、共通密閉室 8 内に特定圧の霧状切削液を供給することにより、各スピンドル軸 1 1 の刃具 2 0 の先端から切削液を過不足のない流量で噴出させることができ、またスピンドル軸 1 1 が高速回転されてもスピンドル軸 1 1 内を流れる霧状の切削液の液状化を抑制することができるのであり、各スピンドル軸 1 1 に高品質且つ効率的な加工を行わせることができるものである。

#### 【 0 0 5 3 】

請求項 3 記載のものによれば、テーパ部 4 2 a の位置を前後に変位させることにより、切削液供給通路 2 1 a の後端開口の開口度合いを小或いは大に変化させることができ、また切削液供給通路 2 1 a の後端開口においてテーパ部 4 2 a 外周個所に環状通路 g を形成させて切削液供給通路 2 1 a 内の霧状の切削液の流れを偏りの少ないものとなすことができる。

#### 【 0 0 5 4 】

請求項 4 記載のものによれば、挿入部材 4 2、4 2 A、4 2 B を簡易に交換装着したり取り外すことができ、切削液供給通路 2 1 a の後端開口の開口度合いの大きな変更を簡易に行えるものとなすことができる。

#### 【 0 0 5 5 】

請求項 5 記載のものによれば、開口度合い変更手段 4 1 による切削液供給通路 2 1 a の後端開口の開口度合いの変更調整を簡易に行えるものとなすことができる。

#### 【 0 0 5 6 】

請求項 6 記載のものによれば、切削液補給通路 4 2 d から切削液供給通路 2 1 a 内へ常態の切削液を補給することができ、このように補給した常態の切削液を、共通密閉空間 8 内から切削液供給通路 2 1 a 内へ流入した霧状の切削液の流動エネルギーにより効率的にその一部を均等に微細化させて刃具 2 0 先端へ安定的に移動させることができるのであり、また常態の切削液の補給により刃具 2 0 の先端から噴出される切削液の流量を一挙に大きく変化させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】



本発明の一実施例に係る工作機械の多軸スピンドルヘッドを示す側面視断面図である。

【図 2】

図 1 の x - x 部を示す図である。

【図 3】

前記多軸スピンドルヘッドの側面視拡大断面図である。

【図 4】

前記多軸スピンドルヘッドのスピンドル軸後端部を示す側面視断面図である。

【図 5】

前記スピンドル軸後端部の変形例を示す側面視断面図である。

【図 6】

前記スピンドル軸後端部の他の変形例を示す側面視断面図である。

【図 7】

ワークの加工状況を示す正面図である。

【図 8】

上記実施例の変形例に係る多軸スピンドルヘッドを示す側面図である。

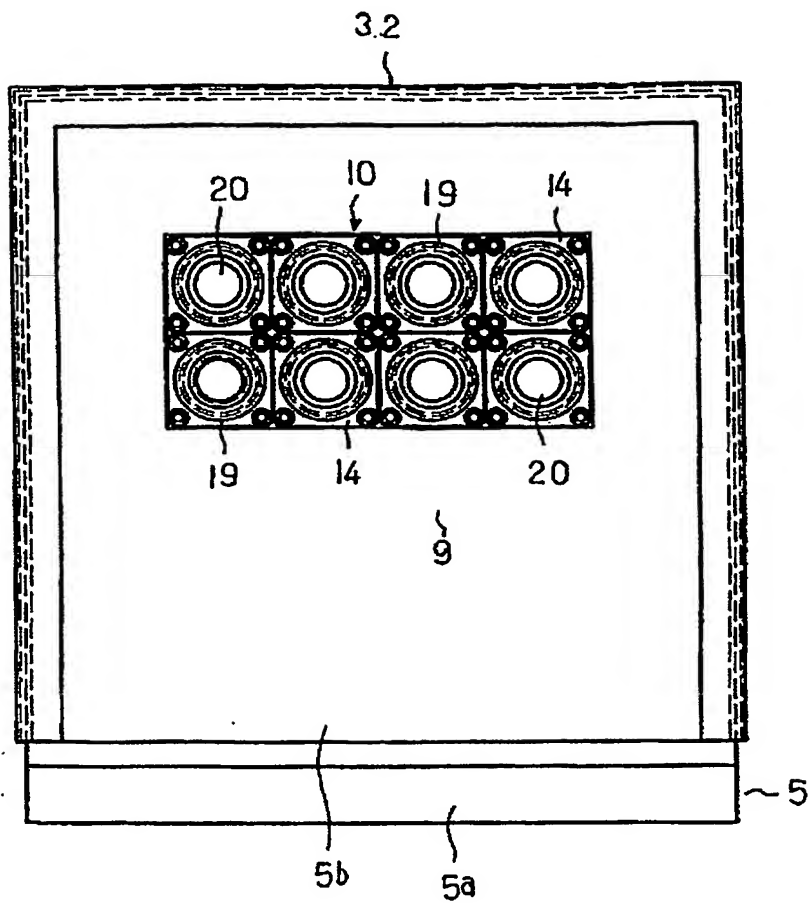
【符号の説明】

- 8 共通密閉空間
- 8 a 後側囲壁
- 1 1 スピンドル軸
- 2 0 刃具
- 2 1 切削液供給管
- 2 1 a 切削液供給通路
- 4 1 開口度合い変更手段
- 4 2 挿入部材
- 4 2 A 挿入部材
- 4 2 B 挿入部材
- 4 2 a テーパ部
- 4 2 d 切削液補給通路

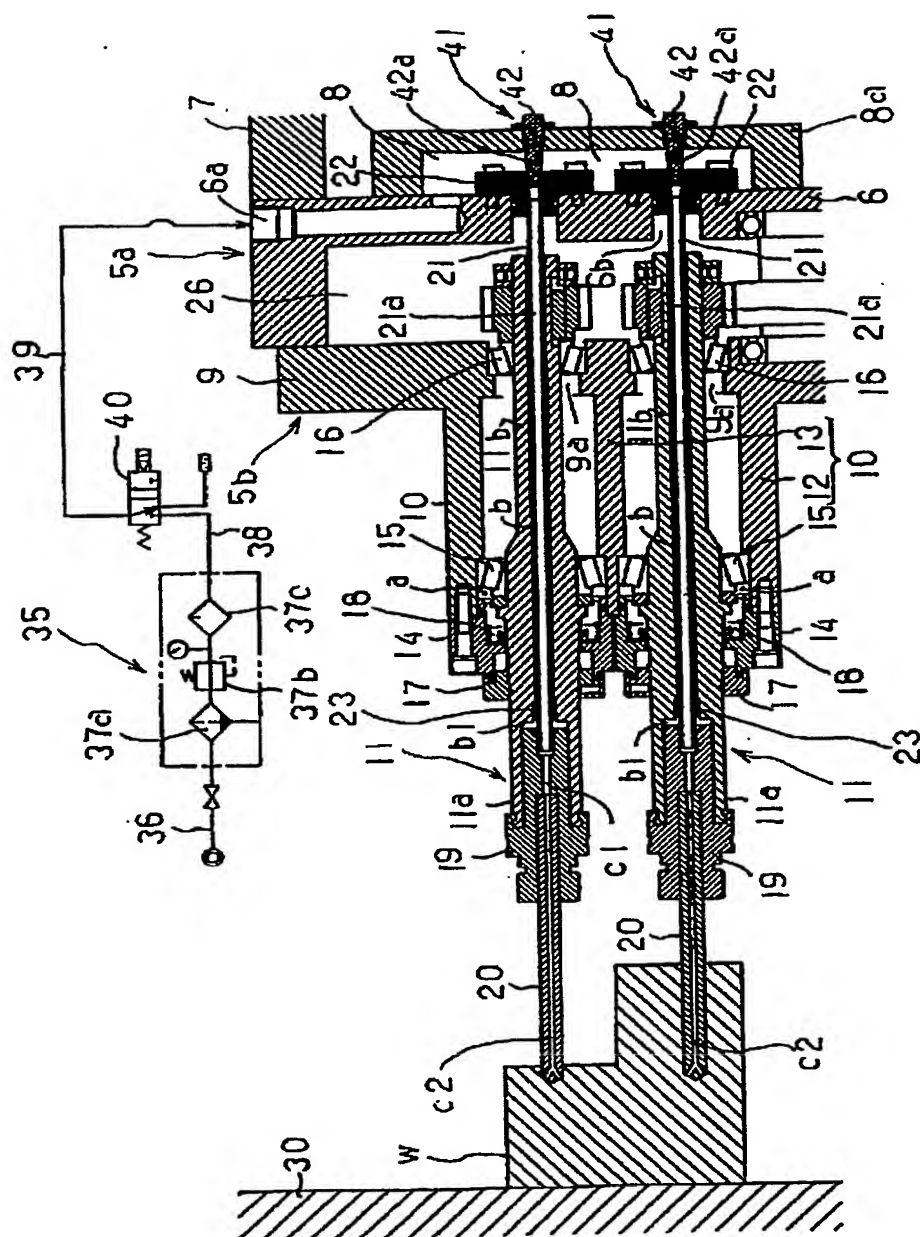




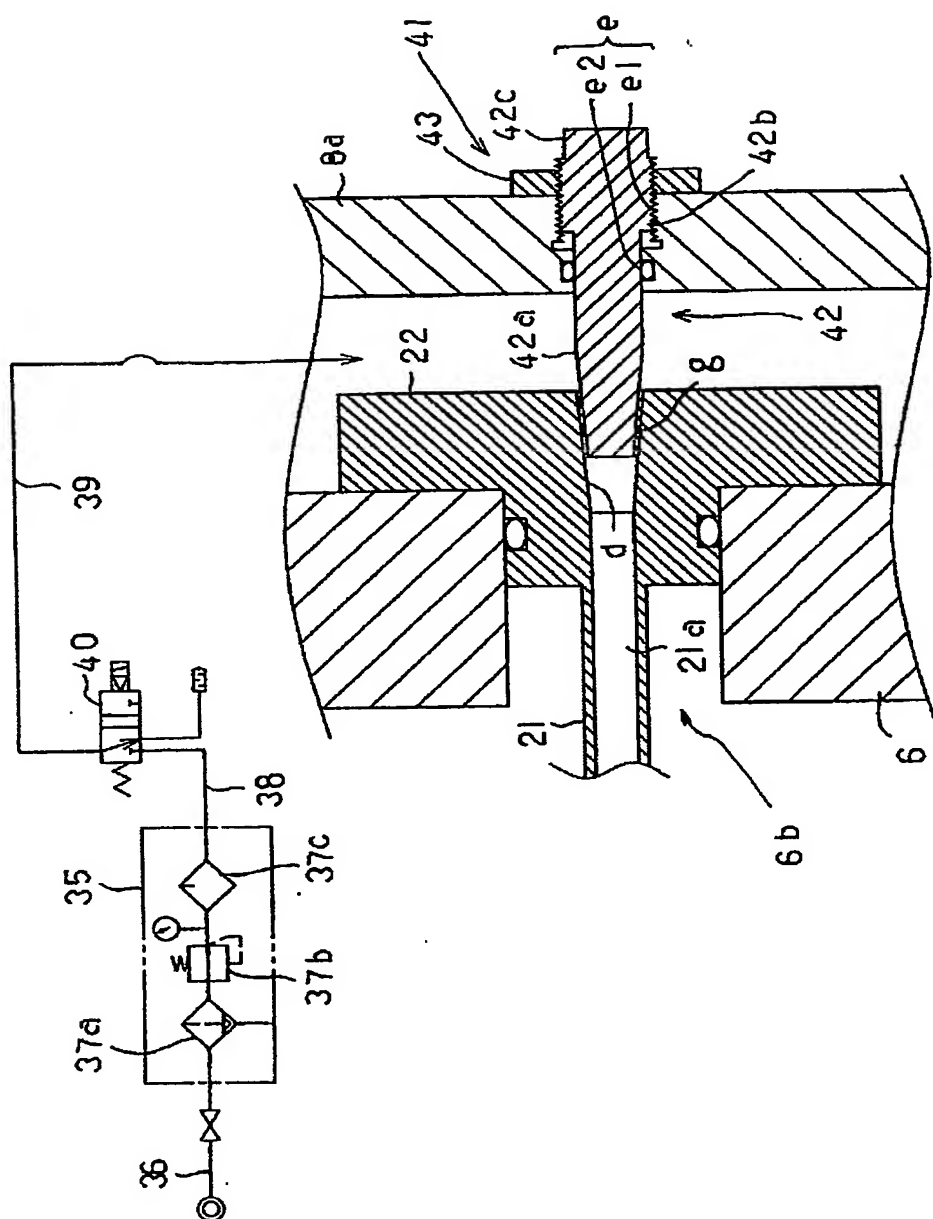
【図2】



【図 3】

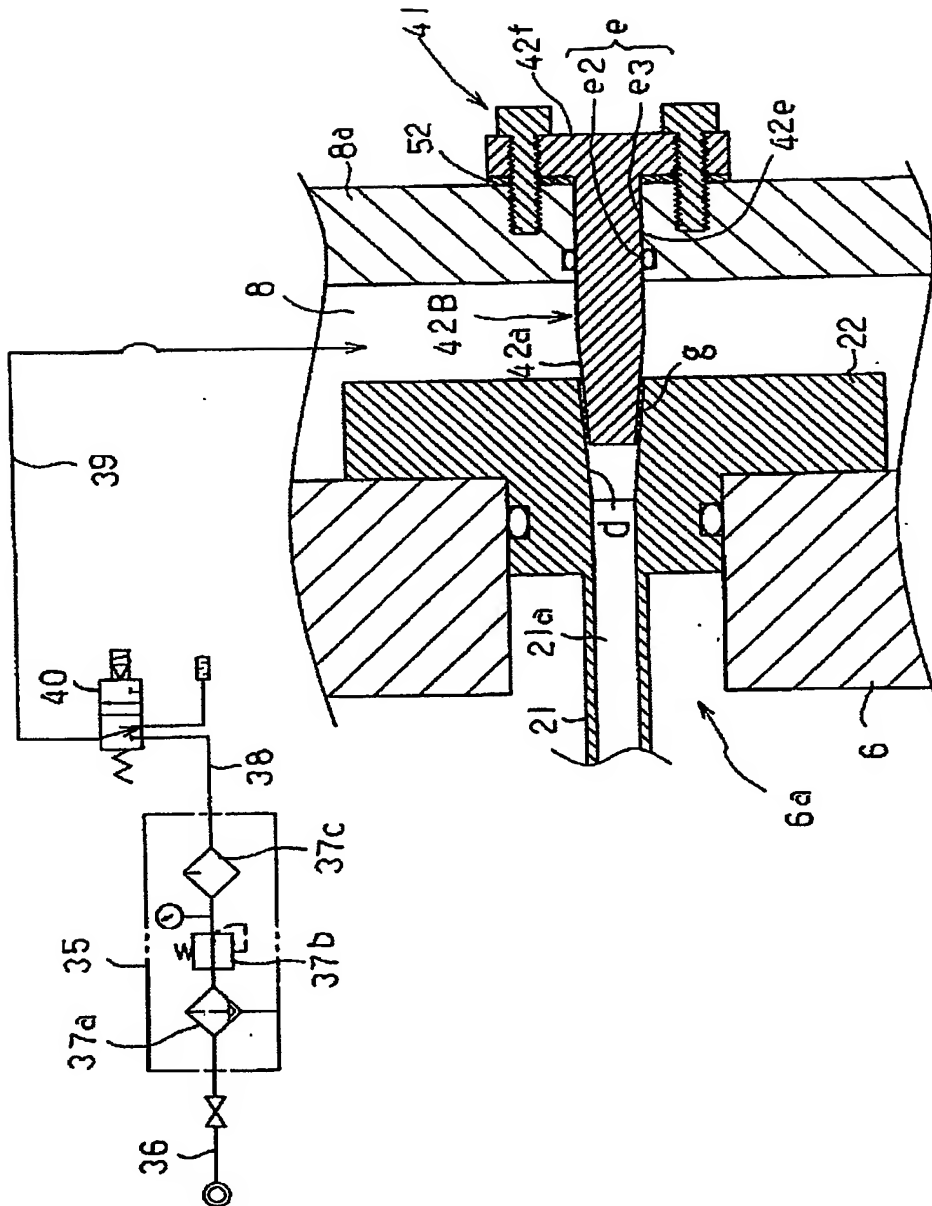


【図 4】



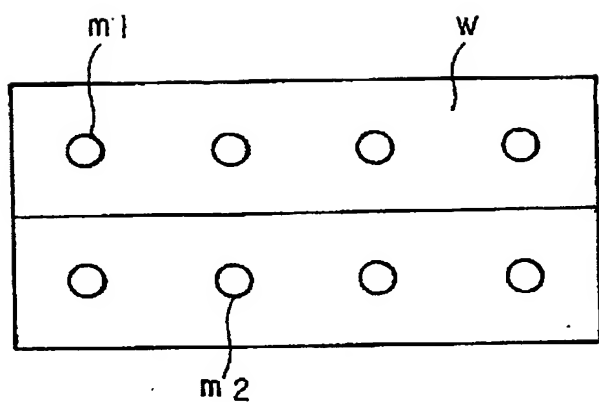


【図 6】

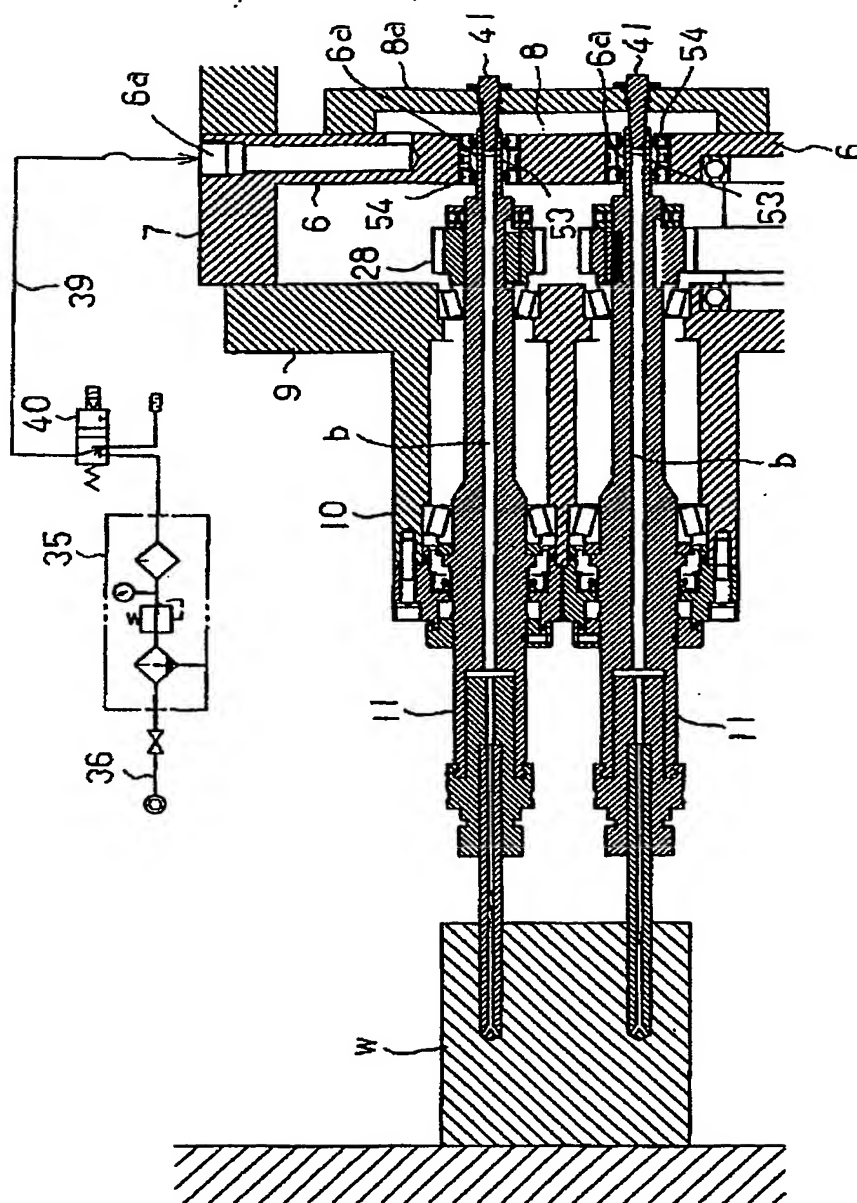




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各スピンドル軸 1 1 の刃具 2 0 の先端から霧状の切削液を過不足のない流量で噴出させる。

【解決手段】 先端に刃具を備えたスピンドル軸 1 1 が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸 1 1 の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管 2 1 の内孔である切削液供給通路 2 1 a の後端がこれらスピンドル軸 1 1 の後部に形成された共通密閉空間 8 に連通され、この共通密閉空間 8 に供給された霧状の切削液が前記切削液供給通路 2 1 a を経てこれに対応する刃具 2 0 の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路 2 1 a の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段 4 1 を形成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 0 8 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 1 0 5 9 4 4 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年    3 月    1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

広島県福山市草戸町 2 丁目 2 4 番 2 0 号

氏 名

ホーコス株式会社